ALARKO Carrier

Bina Otomasyon
Mayıs 2016 / Sayı 83

TEKNİK BÜLTEN



Otomasyon ve Test, Ayar, Dengeleme

Makalesine, "İlk yapılacak şey, sadece otomasyona değil, tüm mekanik sisteme ait şartnamaleri adım adım okuyup, TAB, yani -Testing, Adjusting and Balancing-, Türkçesiyle "Test, Ayar ve Dengeleme" denen şeyin ne olduğunu öğrenmek olacaktı." diye başlayıp gelinen yeri, "TAD'ın artık Türkiye'de uygulanacağını bilmek şimdi çok mutluluk verici." şeklinde özetleyen Selçuk Ercan deneyimini anlatıyor.

Otomasyon ve Test, Ayar, Dengeleme

Makalesine, "İlk yapılacak şey, sadece otomasyona değil, tüm mekanik sisteme ait şartnameleri adım adım okuyup, TAB, yani -Testing, Adjusting and Balancing-, Türkçesiyle "Test, Ayar ve Dengeleme" denen şeyin ne olduğunu öğrenmek olacaktı." diye başlayıp gelinen yeri, "TAD'ın artık Türkiye'de uygulanacağını bilmek şimdi çok mutluluk verici." şeklinde özetleyen Selçuk Ercan deneyimini anlatıyor.

M. Selçuk ERCAN - Alarko Carrier

- Siz şartnameyi okudunuz mu?
- Okuduuk..!
- Görmediniz mi, orada TAB diye bir bölüm var?
- Gördük. Sadece devreye alma ve TAB işlemlerini basitleştirmek için otomasyon sisteminin kayıt yeteneğinin olmasından bahsediyordu. Bizimkinde var...
- 15T, U, V, W, X... Tüm bu dokümanları okudunuz mu?
- Yoo..! Otomasyonla ilgili olan sadece 15T idi…
- Biz size o dokümanları boşu boşuna mı verdik, imzayla teslim ettik? Bu kısımların hepsinde otomasyon ve TAB ile ilgili sorumluluklarınız belirtiliyordu.
- Ben şimdiye kadar dört tane 40'ar katlı gökdelen bitirdim, hiçbirinde böyle bir şeyle karşılaşmadım, ilaç fabrikası mı burası?
- Ben de 70 tane 70 katlı bina bitirdim. Burası en büyük petrol şirketinin Orta Asya'daki merkezi. Buradaki bilgisayarların öneminin farkında değil misiniz? Beni mal sahibi ile konuşmak zorunda bırakmayın!



Tartıştığım kişi, yetmiş yaşında bir profesyonel mühendisti. Üzerimizde oluşacak yükü azaltmak için elimden geleni yapmış, hatta üç gökdelen sayısını da bir kampüsü üstü üste koyarak dört yapmış, ağırlığımı artırıp, bu işten kurtulmak istemiştim ama olmamıştı. O zamanların en gelişmiş dizüstü bilgisayarını sadece metin yazmak için kullanan, hatta Windows'daki hesap makinasına güvenmeyip, hesaplarını sürgülü cetvelle yapan bu mühendis, bina otomasyonundan neler alacağını bildiği konusunda çok inatçıydı. Toplantıdan çıkıp, Atyrau'nun yapışan balçığında ayakkabımın tekini yolda bırakıp, çorapla yürümeye devam ederken, "Yok, arkadaş! Bu Amerikalıların aya gitiğine ben artık inanmıyorum." demiştim. Bu aslında Amerikalı ile ilk sürtüşmemiz değildi. Arkadaşlarımız çalışma mantıklarını yazıp gönderdiklerinde, itiraz etmiş ve ben Kazakistan'a gitmek zorunda kalmıştım. Yazdığımız çalışma mantıklarının çok uzun olduğunu, edebil (!) olarak iyi olduğunu ama gereksiz cümleler bulunduğunu, bu kadar uzun yazıları okuyacak zamanının olmadığını söylemişti. Ardından da eklemişti. "Her bir cihaz için kontrol diyagramı eklemeniz iyi olur. Ben en iyi ondan anlarım." Kontrol diyagramının ne olduğunu öğrendiğimizde şaşkınlık geçirmiştim. Bizim eski klasik kontrol diyagramları gibi çizimler istiyordu, istediklerini yaptık. Çalışma mantıklarını metin olarak oldukça küçülttük ve istediği diyagramları da çizdik. Bu diyagramları cihaz prensip şemalarının altına gerekli noktalarla çakışacak şekilde ekledik. Çalışma mantıklarını bu aşamadan sonra zorluk çıkartmadan kabul etmişti ama bize de ciddi bir zaman kaybına neden olmuştu.

Şartnameleri ciltletip, kara kaplı kitap haline getiren ve sürekli yanında taşıyan bu adamın inadını bildiğim için itiraz etmeden dediklerini yapmanın yolunu aramaya başladık, ilk yapılacak şey, sadece otomasyona değil, tüm mekanik sisteme ait şartna-

maleri adım adım okuyup TAB, yani "Testing, Adjusting and Balancing", Türkçesiyle "Test, Ayar ve Dengeleme" denen şeyin ne olduğunu öğrenmek olacaktı. Şartnamenin ilişkili kısmı TAD, işlemini yapacak firmanın özellikleriye başlıyordu. Bu konuda uzmanlaşmış, en az beş yıldır TAD üzerinde çalışmış bir firma olması gerekiyordu. TAD firmaları teklif vermeden önce teklif vermek istekleri için başvuracaklar, kabul edilirse teklif vereceklerdi. Kod ve Standartlar bölümünde ise, NEBB'ın (National Environmental Balancing Bureau) Çevresel Sistemlerde Test, Ayar ve Dengeleme için belirlenen yöntemsel standartlarla uyumlu olması gerekiyordu. Böylece, NEBB adını da ilk kez duymuştuk, ya da ilk kez dikkatimizi çekmişti. Test, Ayar ve Dengeleme ayrıca Ashrae tavsiyeleriyle de uyumlu olacaktı, iş kapsamı hız, debi, çalışma noktası ayarları, verilerin kaydı, testlerin uygulanması, raporların hazırlanması ve sunulması ayrıca tavsiye edilen değişikliklerin belirtilmesini içeriyordu. Üstelik TAD firması ya işletmeye almadan da sorumlu olacak ya da işletmeye almadan sorumlu firmayla işbirliği yapacaktı. TAD firması kullandıkları cihazların kalibrasyonlarının son altı ay içinde yapıldığını belgelerle kanıtlayacaklardı. Doğal olarak bu tür özelliklere uyan bir firma bulmak Dünya'nın bu bölgesinde çok kolay olmayacaktı. Böyle bir ekibin doğrudan ABD'den gelmesinin maliyeti ise çok yüksekti. Amerikalılar buna da bir çözüm buldular, ilaç fabrikaları konusunda deneyimli bir Türk firması seçildi. Bu ekip kendi ekibini yerel elemanlarla takviye etti. Bu aşamadan sonra Amerikalılar TAD Baş Teknisyeni dedikleri bu konuda deneyimli bir elemanı getirerek TAD gerçekleştirecek şirketle çalışmasını sağladılar. Buraya kadar her şey iyiydi ama hala bizle ilgisini anlayamamıştık.

TAD işlemi başlamadan önce bütün cihazlar güvenli ve normal durumda olacaklardı, filtreler temiz ve takılmış, kanallar moloz ve artıklardan arındırılmış, fan yönleri kontrol edilmiş, damperler yerlerinde ve açık, erişim kapakları kapalı, gene sulu sistemlerde de pompa yönleri kontrol edilmiş, pislik tutucular açık ve temiz, servis ve denge vanaları açık olacaktı. En son madde bizim için en önemli olan maddeydi. "Sıcaklık Kontrol Sistemi" takılmış ve çalışır vaziyette olacaktı. Bina otomasyon sisteminin adını "Sıcaklık Kontrol Sistemi" yaptıkları için hiç dikkatimizi çekmemişti!

Uzun uzun işlemin nasıl yapılacağı anlatılırken, otomasyon sisteminin yapacağı tek işlem olarak vana ve damperleri test yapılacağı zaman tamamiyle açmak gözüküyordu. Biz bunla ilgili basit bir program yazarak, test yapılacağı zaman bu elemanların otomatik olarak açılmasını sağlayacak bir alt yapı kurduk. Buraya kadar çok zorlanmamıştık.

Bu sırada devreye almadan sorumlu bir başka ekip, otomasyon sistemi ile ilgili yaptığımız ne varsa kontrol edip, eksikliklerimizi raporlamaya başladı. Çalışma mantıkları, ekran çizimleri, nokta listesi, otomasyonun ağ yapısı, termostat ve zamanlayıcı parametre değerleri, tüm saha cihazları ve yazılım hakkındaki tüm bilgileri eksiksiz tamamlayıp test etmemizi istediler. Her bir klima santrali ve ilişkili VAV kutuları bir system olarak değerlendirilip, test edilebiliyordu.

En büyük iki klima santralinin ekran resmini aşağıda görebilirsiniz. Bu klima santrallerinin her biri yaklaşık 135 VAV cihazı beslemekte. İki fandan biri arızalanırsa yedek fan devreye girmekte. Eğer klima santrallerinden biri arızalanırsa, diğer klima santrali, aradaki iki klima santralini birbirinden ayıran damperleri açarak, tek klima santralinin her iki klima santralinin beslediği tüm VAV kutularını, yani 270 VAV kutusunu kabul edilebilecek düzeyde bes-

leyebileceği bir sistem geliştirilmişti. Binanın çatısına yerleştirilen bu klima santrallerinin kurulumu sırasında, çatıdaki kötü hava koşulları yüzünden küçük bir kulübe yapılmış, ekibin yarım saat aralıkla mola verererek çalışması sağlanmıştı. Bir ekip içerde ısınırken, diğer ekip açık hava da çalışmaya devam etmişti. Tüm bina boyunca ortadan inen, bir otomobilin içinden rahatlıkla geçebileceği beton bir hava kanalını besleyen bu iki klima santrali binanın can damarıydı. Kış günü gerçekleşen bir test sırasında, yazılımda yapılan bir hata sonucunda, bina negatif basınca düşmüş ve üst katlar bir anda kırağı ile kaplı, buzdan odalara dönüşmüşlerdi. Sistemin en zorluk veren yanlarından biri de bina statik basıncının asla 5 Pascal'ın altına düşmemesi gereğiydi. Binadaki bilgisayarlarda geri dönülemeyecek kayıplar oluşabilirdi.



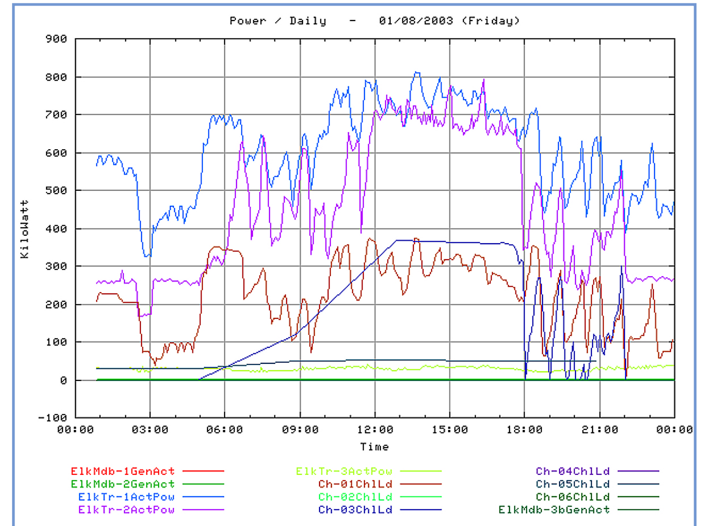
Devreye alma öncesi testler ve devreye alma testleri sırayla yapıldı. Her bir kablo, her bir çalışma mantığı adım adım denendi. Damper zamanında kapatıyor mu, vana zamanında açıyor mu gibi. Standart uygulamalarımızda normalde bizm işimiz burada bitiyor, eve dönüyorduk. Ne yazık ki testler başlayınca bunun böyle olmadığını gördük. Oysa TAD olan projelerde işimiz yeni başlıyordu. NEBB'in standart test formları her bir cihaz için ayrı bir form gerektiriyordu. Bu formlarda ilişkili fiziksel büyüklüğün tasarım değeri ve test için bırakılan çıkışlardan ölçülen gerçek değeri kaydediliyordu, işin zorluğu bundan sonra başlıyordu.

Ölçülen fiziksel değer, bina otomasyon sistemi ekranındaki değerle belli bir tolerans dahilinde uyuşmaz ise, biz bina otomasyon sistemindeki dönüşüm parametrelerini ölçülen gerçek değerleri yakalayacak şekilde düzeltiyorduk. Tam düzeldi derken, bu kez o fiziksel büyüklük kısmi yüklerde saçma değerler gösterebiliyordu. Bizim tüm sensör ve analog çıkışlardaki ölçüm ayarlarımızı, TAD ekibinin ölçtüklerine göre düzeltmemiz oldukça ciddi zaman almaya başlamıştı.

Aslında mal sahibinin yerel mühendisi ve TAD ekibinin yerel mühendisi arasında da ciddi sorunlar çıkıyordu. Örneğin VAV kutusu debi ölçümlerinde TAD ekibi çıkıp gerçek değeri okuyordu. Tam iş bitti derken, mal sahibinin mühendisi "Bir de ben bakayım." diyordu. Bu kez farklı bir değer okunuyordu. En sonunda ikisinin birden çıkmasını sağlayan bir yöntem geliştirerek, tartışmaların neden olduğu zaman kayıplarının önüne geçilmeye çalışıldı: işimizin en zor testleri ise 15W denilen dokümanda detaylı şekilde tanımlanmıştı.

Her bir çihaz için hafta sonu da dahil olmak üzere, en az 5 gün sıcaklık, nem, vana açıklığı, fan devri gibi pek çok fiziksel değer sağlıklı ölçüm için gereken minimum örnekleme aralığına dikkat edilerek kaydedilecekti. Bu değer saatte bir örneklemeden daha büyük olamayacaktı. Testler sırasında akım ve gerilim sensörlerinden okunan bilgilerin kayıtlarını aşağıda görebilirsiniz. Bina otomasyon sistemi bir güç yönetim sisteminin ölçebileceği aralıklarda değerleri ölçmüş ve kaydetmiş. En zor olan ise, değişken debili kutu (VAV) testleriydi. Üç gün boyunca diğerleri gibi normal kayıt yapılırken, son iki gün günde en az 8 saat olmak üzere, her bir değer iki dakikada bir örneklenerek kaydedilecekti. Diğer tüm cihazları bıraksak, sadece 270 VAV kutusunun kaydı 54 gün sürecekti. Diğer cihazların kaydıyla birlikte, hiçbir terslik çıkmaz ise 120 iş günü gerektiriyordu. Böyle bir süre hiç düşünmemiştik.

Yurt dışına sorduğumuzda ise en akıllıca şeyin dokuz adet yazılım almak olduğunu öğrendik. Bu sayede süre 12 iş gününe inebilecekti.1. Temsilcisi olduğumuz firma çok iyi kazanırken, biz aldığımızın iki üç katını yeni yazılıma ve donanıma yatıracaktık. Rakiplerimizin neden çok yüksek fiyat verip işi kay-



bettiklerini anlamıştık. Bu arada İstanbul'dan sürekli aranıp, "İki hafta diye gitmiştiniz, hala niye oradasınız?" gibi sorulara cevap vermek zorunda kalıyor, ama gerçekleri açıklayamıyorduk. Sorunu nasıl çözebileceğimizi düşünürken, radikal bir çözüm kendiliğinden çıktı. Internet'ten indirdiğimiz ücretsiz bir C Compiler (LCC) imdadımıza yetişti.

Belli zaman aralıklarında değerler kaydediyor, veri tabanının kapasitesi dolunca, metin dosyası olarak diske saklıyor, sonra bunu SQLite ile bir veritabanına kaydediyorduk. Yazılımı geliştirmemiz bir hafta, hatalarını düzeltmemiz de bir hafta zaman aldı. Geliştirdiğimiz yazılım, sadece beş gün kayıt isteyen mal sahibine, yedişer günlük çok detaylı kayıtlar oluşturmuştu.



Bu grafikleri PDF dosyalara saklayıp, istedikleri gibi mal sahibinin Amerika'daki merkezine, oradaki uzmanlarına gönderdik. Artık bu iş bitmişti.

Bitmediğini birkaç gün sonra öğrendik. Gönderdiğmiz grafikleri inceleyen merkezdeki mühendisler, 15 civarında hatalı çalışma belirlemişlerdi. Bir hafta kadar daha uğraşıp, yeniden bir rapor ürettik. Bu kez gönderdiğimizde hiç bir hata bulamamışlardı.



Gittikten 1,5 ay sonra, işlerimi tamamlayıp, Türkiye'ye ekiple birlikte dönme hakkını elde etmiştim. Amerikalı dostlarımız bu başarımızdan sonra bize değişik hediyeler verip teşekkür ettiler. Dediklerine göre bir ara neredeyse umutlarını kaybedeceklermiş.

Yaklaşık onbeş yıldır, bu proje hemen hemen hiç müdahale yapılmadan, hatasız bir şekilde, en enerji etkin performansla çalışmaya devam etmektedir. Bunca yıl içinde yazılım ve donanım sadece bir kez güncellenmiştir.

Yıllar önce yurt dışında adını ilk kez duyduğumda çok mutlu olmadığım TAD süreci, şimdi Türkiye'de de ISKAV (Isıtma Soğutma Klima Araştırma ve Eğitim Vakfı) eliyle uygulamaya sokuluyor. ISKAV sertifikalı firmalar aracılığıyla binalarımızın iklimlendirme sisteminin tasarım değerlerine uygun çalıştığından ve kalitesinden emin olabileceğiz.

TAD'ın (Test, Ayar ve Dengeleme) artık Türkiye'de uygulanacağını bilmek ise şimdi çok mutluluk verici geliyor. ISKAV'ı bu çalışmalarında desteklemek gerek.

